

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama  
Sidang 1990/91

Oktober /November 1990

EEE 412 - Elektronik Industri

Masa : [3 jam]

---

**ARAHAN KEPADA CALON:**

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi 5 muka surat beserta LAMPIRAN (1 muka surat) bercetak dan LIMA (5) soalan sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab EMPAT (4) soalan.

Agihan markah bagi setiap soalan diberikan di sut sebelah kanan sebagai peratusan daripada markah keseluruhan yang diperuntukkan bagi soalan berkenaan.

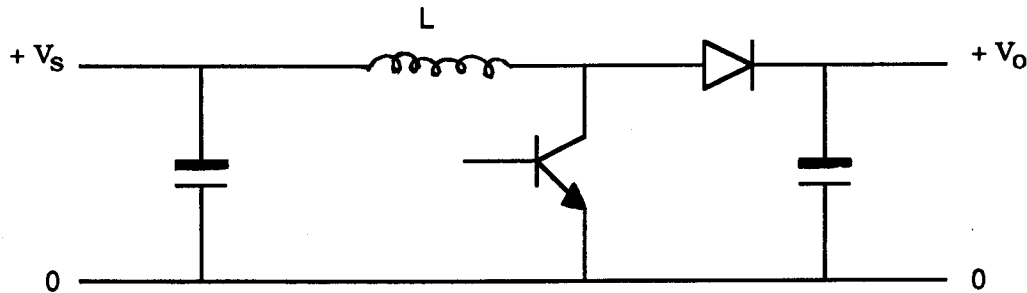
Jawab kesemua soalan di dalam Bahasa Malaysia.

...2/-

1. (a) Suatu bekalan kuasa mod penyuisan (SMPS) yang menggunakan penukar hadapan ditunjukkan dalam Rajah S.1. Tunjukkan bahawa perhubungan di antara nisbah voltan keluaran/masukan dan kitar tugas d diberikan sebagai:

$$V_o = \frac{V_s}{1-d}$$

Abaikan susutan voltan hadapan peranti.



Rajah 1

(30%)

- (b) SMPS perlu direkabentuk untuk membekal keluaran +15V pada 100 mA dari bekalan +5V. Nilai minimum arus beban untuk arus induktor berterusan ialah 30 mA. Ulangan penyuisan adalah 55.5 kHz. Kira

- (i) nilai induktans L
- (ii) arus puncak transistor
- (iii) arus p.p.g.d. dalam kapasitor keluaran
- (iv) nilai kapasitor keluaran untuk voltan riak puncak-ke-puncak 2 mV dikeluarkan

(70%)

2. (a) Terangkan fungsi komponen-komponen yang biasa digunakan dalam perlindungan sesebuah tiristor.

(20%)

- (b) Dengan merujuk kepada litar-litar tertentu yang diperlukan diterbitkan pengiraan bagi kadar  $di/dt$  dan  $dv/dt$  sesebuah tiristor.

(20%)

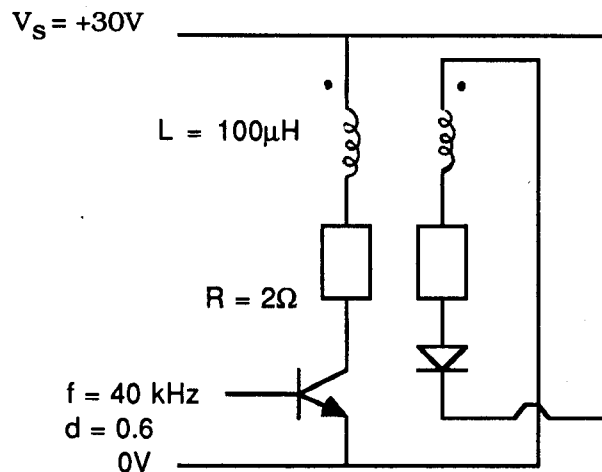
...3/-

- (c) Sebuah tiristor di TUTUP pintu (GTO) membekal beban induktif tinggi pada litar anodnya pada frekuensi 1 kHz. Arus beban, dianggap rata, ialah 120A, dan dibekalkan dari sumber arus terus 500V. Laluan diod pusingan-bebas termasuk induktans bocor sebanyak 2  $\mu\text{H}$  dan diod mempunyai cas simpanan 1.25  $\mu\text{C}$ . GTO mempunyai snubber RCD selari untuk menghadkan  $\text{dv}/\text{dt}$  semasa di TUTUP ke 200V/ $\mu\text{s}$  dan arus discas semasa di BUKA ke 120A. Voltan susutan hadapan dan masa penyuisan GTO boleh diabaikan. Kira

- (i) nilai komponen-komponen snubber
- (ii) kehilangan tenaga dalam snubber setiap kitar
- (iii) arus puncak GTO sejeurus selepas di BUKA

(60%)

3. (a) Terangkan prinsip kendalian pemenggal penurun-voltan yang ditunjukkan dalam Rajah S.3.



Rajah 3

(20%)

- (b) Rajah S.3 menunjukkan beban induktif dililit-kelamin (bifilar) di mana setiap lilitan mempunyai rintangan A.T. sebanyak 2 ohm dan induktans sebanyak 100  $\mu\text{H}$ . Gandingan di antara lilitan-lilitan boleh dianggap sebagai sempurna. Bekalan 30-V A.T. membekal tenaga kepada satu lilitan melalui transistor penyuisan pada 40 kHz dengan kitar tugas 0.6. Lilitan yang lain memulangkan tenaga kepada bekalan melalui diod apabila transistor adalah TUTUP. Arus induktor boleh dianggap meningkat dan menurun secara lurus, dan voltan susutan peranti diabaikan. Kira;

- (i) arus induktor sejurus selepas transistor di BUKA dan sejurus selepas di TUTUP
  - (ii) arus transistor purata
  - (iii) arus diod purata
  - (iv) arus transistor dan diod p.p.g.d
  - (v) kuasa bersih yang diambil dari bekalan
- (80%)

4. (a) Terangkan bagaimana suatu penukar terkawal sepenuhnya dapat beroperasi sebagai penerus dan penyongsang.

(20%)

- (b) Lakarkan suatu litar penerus tetimbang fasa tunggal terkawal sepenuhnya. Lukiskan gelombang voltan keluaran dengan merujuk kepada bekalan neutral bagi sudut pemicuan  $\alpha = 120^\circ$ . Kesan reaktans A.U. mesti diambilkira.

(20%)

- (c) Suatu penerus tetimbang fasa tunggal terkawal sepenuhnya digunakan untuk membekal arus kawalan kepada elektromagnet dari suatu bekalan disambung terus ke bekalan 240V, 50Hz yang tidak stabil. Elektromagnet memerlukan 150V pada 20A. Reaktor (induktans) yang dipasangkan antara bekalan dan tetimbang mempunyai susutan voltan 10V pada arus 20A. Masa pemulihan maksimum untuk tiristor adalah 150  $\mu$ s. Kira

- (i) Sudut pemicuan dan sudut tindihan untuk voltan bekalan nominal
- (ii) Voltan bekalan yang minimum untuk tetimbang membekal voltan kadaran
- (iii) Voltan keluaran maksimum (positif dan negatif) yang boleh dibekalkan oleh tetimbang untuk voltan bekalan nominal

(60%)

...5/-

5. (a) Lakarkan suatu litar penerus tetimbang tiga fasa terkawal separuh. Lukiskan gelombang voltan keluaran dengan merujuk kepada bekalan neutral, arus dalam tiristor-tiristor, arus talian A.U. bagi sudut pemicuan  $60^\circ$ . Kesan reaktans A.U. mesti diambilkira.

(40%)

- (b) Terbitkan pengiraan bagi voltan keluaran, sudut tindihan diod  $u_d$  dan sudut tindihan tiristor  $u_t$  untuk suatu penerus tetimbang tiga-fasa terkawal separuh menggunakan kaedah luas-masa voltan (VTA).

(20%)

- (c) Suatu penerus tetimbang tiga-fasa terkawal separuh disambung ke bekalan tiga fasa melalui transformer yang mempunyai voltan sekunder 415V, 50Hz. Penerus digunakan untuk membekal voltan yang stabil 200V kepada suatu beban berinduktif yang mengambil arus rata  $I_o = 100A$ . Induktans bocor dirujuk kepada litar sekunder adalah 3 mH. Kira

- (i) sudut pemicuan tiristor untuk voltan sekunder nominal
- (ii) sudut tindihan diod  $u_d$  dan tiristor  $u_t$
- (iii) arus sekunder transformer (p.p.g.d.)

(40%)

-oooOooo -

LAMPIRAN

